



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 112012002400-0 A2



(22) Data do Depósito: 10/08/2010

(43) Data da Publicação Nacional: 29/06/2021

(54) Título: LAMINADO ÚTIL COMO UMA ESTRUTURA DE BARREIRA A ALÉRGENO

(51) Int. Cl.: B32B 27/04; B03C 3/00.

(30) Prioridade Unionista: 10/08/2009 US 12/538,450.

(71) Depositante(es): E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY.

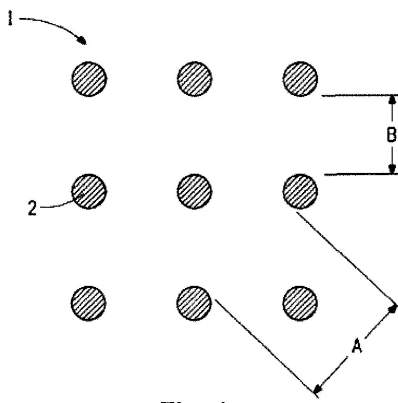
(72) Inventor(es): DARIUSZ WLODZIMIERZ KAWKA.

(86) Pedido PCT: PCT US2010044942 de 10/08/2010

(87) Publicação PCT: WO 2011/019675 de 17/02/2011

(85) Data da Fase Nacional: 02/02/2012

(57) Resumo: LAMINADO ÚTIL COMO UMA ESTRUTURA DE BARREIRA A ALÉRGENO. A presente invenção se refere a laminado útil como uma estrutura de barreira a alérgeno compreendendo em ordem, uma primeira camada de tecido não tecido que compreende um primeiro polímero termoplástico e com uma gramatura de pelo menos 15 g/m; uma camada de barreira a alérgeno não tecida com uma gramatura de 6 a 10 g/m e que consiste em fibras constituídas de um segundo polímero termoplástico e com um diâmetro médio de 100 a 450 nm; e uma segunda camada de tecido não tecido que compreende um primeiro polímero termoplástico e com uma gramatura de pelo menos 15 g/m: em que as camadas são termicamente ligadas em um ponto com uma pluralidade de pontos termicamente ligados e uniformemente espaçados com o espaçamento máximo entre os pontos ligados adjacentes sendo de 2 a 5 mm; e em que o laminado apresenta uma eficiência de filtração após 15 lavagens de 95% ou maior.



“LAMINADO ÚTIL COMO UMA ESTRUTURA DE BARREIRA A ALÉRGENO”

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere a laminados de barreira a alérgeno úteis como revestimentos laváveis para artigos de cama, que incluem itens
5 como coberturas de travesseiro e colchão.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

O pedido de patente US 2008/0120783 de Knoff et al., descreve um tecido de barreira a alérgeno e um colchão, um travesseiro, uma cobertura de cama, e um revestimento de cada um que compreende um tecido de
10 barreira a alérgeno. Este pedido de patente descreve que tais tecidos de barreira a alérgeno podem resistir a pelo menos 10 lavagens, e mesmo até 50 lavagens sem separação mecânica ou delaminação das diversas camadas de tecidos, porém não há nenhuma sugestão de como tais tecidos podem suportar, rotineiramente, inúmeras lavagens e ainda assim manter sua principal
15 função como um material de barreira conforme medido pela sua eficiência de filtração. Uma vez que muitos artigos de cama requerem uma lavagem de rotina, a combinação de durabilidade mecânica e durabilidade no desempenho de filtração em uma barreira a alérgeno é uma necessidade real.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

20 Em uma realização, a presente invenção se refere a um laminado útil como uma estrutura de barreira a alérgeno compreendendo em ordem,

(a) uma primeira camada de tecido não tecido que compreende fibras constituídas a partir de um primeiro polímero termoplástico e com uma gramatura de pelo menos 15 g/m²;

25 (b) uma camada de barreira a alérgeno não tecida com uma gramatura de 6 a 10 g/m² e que consiste em fibras constituídas a partir de um segundo polímero termoplástico e com um diâmetro médio de 100 a 450 nm; e

(c) uma segunda camada de tecido não tecido que compreende fibras constituídas a partir do primeiro polímero termoplástico e com uma gramatura de pelo menos 15 g/m²;

em que as camadas (a), (b) e (c) são termicamente ligadas em um ponto em conjunto com uma pluralidade de pontos termicamente ligados e uniformemente espaçados, com o espaçamento máximo entre os pontos ligados adjacentes sendo de 2 a 5 mm; e em que o laminado apresenta uma eficiência de filtração medida segundo ASTM F2638-07 após 15 lavagens de 95% ou mais para um desafio de partículas de 1 µm para um fluxo de ar de até 1,6 L/min.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

As Figuras 1 e 2 são ilustrações de alguns padrões de ligação com uma pluralidade de pontos ligados termicamente e uniformemente espaçados que fornecem um laminado de barreira a alérgeno durável.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere a um laminado que é útil como um revestimento lavável para artigos de cama, o laminado com um peso de base total de 35 a 70 g/m², de preferência, de 35 a 45 g/m², e sendo uma estrutura de barreira a alérgeno que mantém uma eficiência de filtração de 95% ou mais depois de 15 lavagens, quando testado utilizando uma partícula desafio de 1 µm e um fluxo de ar de até 1,6 L/min medido segundo ASTM F2638-07. O laminado compreende, em ordem, uma primeira camada de tecido não tecido que compreende fibras constituídas a partir de um primeiro polímero termoplástico em com uma gramatura de pelo menos 15 g/m²; uma camada de barreira a alérgeno não tecida com uma gramatura de 6 a 10 g/m² e constituído por fibras com diâmetro médio de 100 a 450 nm; e uma segunda camada de tecido não tecido que compreende fibras constituídas a partir do primeiro polímero termoplástico

e com uma gramatura de pelo menos 15 g/m².

Além disso, as três camadas são termicamente ligadas em um ponto com uma pluralidade de pontos ligados termicamente e uniformemente espaçados, com o espaçamento máximo entre pontos ligados adjacentes sendo de 2 a 5 mm. Em algumas realizações preferidas, o espaçamento entre os pontos ligados adjacentes é de 3 a 4 mm. Acredita-se que uma das razões do laminado apresentar um melhor desempenho alérgeno e durabilidade é a combinação da camada de barreira a alérgeno não tecida com uma gramatura de pelo menos 6 g/m² com alta densidade de pontos de ligação térmicos. Outra razão para a durabilidade é que as duas camadas externas do laminado compreendem fibras constituídas do mesmo polímero termoplástico, o que reduz o encolhimento da camada desigual das duas camadas de tecido externo não tecido com cada lavagem sucessiva, ajudando a eliminar tensões localizadas no laminado que poderiam causar a separação ou rugas estruturais entre as camadas laminadas.

As camadas externas de tecido não tecido estão ligadas à camada de barreira a alérgeno por um ponto de ligação térmico, que pode ser conseguido através de um ponto de ligação convencional compreendendo um ou mais estreitamentos e um ou mais rolos aquecidos com um padrão de relevo. Um método preferido é por ligação ultra-sônica. Por conveniência, a camada de barreira a alérgenos pode ser pré-combinada ou fiada sobre a primeira camada de tecido não tecido e fornecida por um rolo para desenrolar da junção enquanto um rolo da segunda camada de tecido não tecido é fornecido para uma segunda bobina da junção. As duas folhas são então combinadas, com a camada de barreira a alérgeno no meio, e ligadas em pontos em pelo menos um estreitamento da junção para formar o laminado. Alternativamente, a junção pode empregar três bobinas. A primeira, segunda e terceira bobina teriam, então, um rolo da primeira camada de tecido não

tecidos, um rolo de camada de barreira a alérgeno e um rolo da segunda camada de tecido não tecido, respectivamente. Estas três folhas seriam, então, combinadas, com a camada de barreira a alérgeno no meio, e ligadas em um ponto em pelo menos um estreitamento da junção para formar o laminado.

5 Após a ligação, se desejado, o laminado pode ser resfriado antes de bobinar em um rolo.

O laminado possui uma pluralidade de áreas ligadas distintas uniformemente espaçadas em todo o laminado. O espaçamento máximo entre pontos ligados adjacentes é de 2 a 5 mm, de preferência, de 3 a 4

10 mm. A Figura 1 representa um pequeno segmento de um padrão de ligação (1) possível, incluindo um conjunto de pontos termicamente ligados e uniformemente espaçados dispostos em uma matriz retangular, incluindo o ponto de ligação redondo (2). Neste tipo de padrão retangular, “pontos de ligação adjacentes” pretende-se incluir os quatro pontos de ligação

15 imediatamente ortogonais a um ponto de ligação, tal como no norte, sul, leste, oeste e as direções de uma bússola. Em um padrão de ligação retangular, os pontos de ligação que são diagonais entre si não são considerados pontos de ligação adjacentes conforme definido no presente. Conforme mostrado na Figura 1, a distância diagonal “A” entre os pontos

20 será sempre mais longa do que a distância ortogonal entre os pontos, que é representado nesta figura pela distância “B” orientada verticalmente na matriz de pontos. Como alternativa “B” poderia ter sido mostrado orientado horizontalmente na matriz, com o mesmo resultado. Na geometria básica, a distância ortogonal entre os pontos em uma matriz retangular é sempre

25 mais curta do que a distância diagonal. O espaçamento máximo entre pontos de ligação adjacentes em um padrão de ligação retangular é, portanto, a distância máxima vertical ou horizontal entre pontos adjacentes, medida a partir da superfície externa de um ponto à superfície externa do

outro ponto. Em algumas realizações preferidas, na matriz retangular, a distância entre os pontos horizontais da matriz é igual à distância entre os pontos verticais na matriz.

A Figura 2 representa um pequeno segmento de um padrão de
5 ligação alternativo (3), incluindo um conjunto de pontos termicamente ligados e uniformemente espaçados que são organizados em uma matriz triangular ou compensatória, incluindo o ponto de ligação redondo (4). Neste tipo de padrão triangular, "pontos de ligação adjacentes" se destinam a incluir os quatro pontos de ligação imediatamente diagonais a
10 um ponto de ligação. Conforme mostrado na Figura 2, a distância horizontal "C" entre os pontos pode ser menor do que a distância diagonal entre os pontos adjacentes "D"; no entanto, para os propósitos no presente, os pontos de ligação adjacentes neste tipo de matriz são aqueles pontos que são diagonais entre si, que poderia ser orientado como uma
15 diagonal da esquerda ou da direita entre si na matriz de pontos de ligação. O espaçamento máximo entre pontos de ligação adjacentes neste tipo de padrão de ligação triangular é, portanto, a distância diagonal máxima entre os pontos na matriz, medida a partir da superfície externa de um ponto para a superfície externa do outro ponto. Em algumas realizações
20 preferidas, na matriz triangular ou compensatória, a distância diagonal entre todos os pontos adjacentes na matriz é igual.

Em algumas realizações, a pluralidade de pontos termicamente ligados inclui pontos com diâmetro efetivo de 1 mm a 2 mm. Em algumas realizações, os pontos de ligação tem uma forma circular sólida; no entanto,
25 outras formas sólidas são possíveis, incluindo ovais, diamantes, quadrados, triângulos e outras figuras geométricas. Pelo diâmetro efetivo, entende-se o diâmetro de um círculo com a circunferência igual à circunferência medida da forma do ponto de ligação.

Em algumas realizações, a força de delaminação do laminado é de 0,5 lbs/in ou maior. Acredita-se que isto garante que o laminado esteja adequadamente aderido e é um indicador de lavagem e durabilidade mecânica adequado em muitos ciclos de lavagem/ secagem.

5 Descobriu-se que os laminados com a força de delaminação de 0,3 lbs/in ou menor apresentam uma delaminação em grande escala durante a lavagem. Os laminados com força de delaminação superior a 0,3 lbs/in, mas menor que 0,5 lbs/in tendem a apresentar uma menor delaminação em grande escala com múltiplas lavagens, mas não mostram sinais de

10 uma superfície texturizada que é indicativo de pequena escala ou delaminação localizada.

Em algumas realizações, a permeabilidade ao ar do laminado é de 5 pés cúbicos por minuto ($0,14 \text{ m}^3/\text{min}$) ou maior. Em algumas realizações preferidas, a permeabilidade ao ar do laminado é de 25 pés

15 cúbicos por minuto ($0,71 \text{ m}^3/\text{min}$) ou maior. Isto proporciona uma quantidade adequada de respirabilidade do ar através do laminado necessária para o uso prático dos itens de cama, *totalmente envoltos pela barreira do laminado*. A alta permeabilidade ao ar através da barreira do laminado permite uma gestão de fluxo de ar adequado no item da cama, tal como um

20 travesseiro, impedindo a pressurização excessiva e o balonismo do item de cama envolto, bem como minimiza o acúmulo de calor localizado na roupa de cama. Enquanto os laminados apresentam uma permeabilidade ao ar menor que 5 pés cúbicos por minuto ($0,14 \text{ m}^3/\text{min}$) pode-se cogitar que apresenta uma barreira melhorada, se o laminado não tiver permeabilidade

25 ao ar adequada, o item de cama irá se tornar pressurizado durante o uso, tal como pelo ato de repousar a cabeça sobre um travesseiro. Isso força o ar no travesseiro para fora através de um zíper e/ou das costuras, em vez de através do material de barreira; o que é indesejado porque os zíperes e

costuras tendem a apresentar uma filtração muito mais pobre do que o laminado.

A eficiência de filtração do laminado é de 95% ou maior após 15 lavagens, quando testado utilizando uma partícula desafio de 1 μm e um fluxo de ar de até 1,6 L/min medido segundo F2638-07. Acredita-se que este nível de eficiência de filtração fornece proteção adequada e propriedades de barreira, porque alguns alérgenos podem ser tão pequenos quanto 1 μm (isto é, pêlo de gato, alérgenos maiores fragmentados, etc), e um tecido de alérgeno deve ser um meio de filtração efetivo em um nível de desafio equivalente à maioria dos alérgenos esperados roupa de cama. O nível de fluxo de ar pode afetar, até certo ponto, a eficiência de filtração do tecido/ conjunto de alérgeno, e um fluxo de ar de 1,6 L/min representa um deslocamento de ar um pouco maior do que é tipicamente experimentado durante o movimento humano normal durante o sono e é, portanto, um teste mais rigoroso de desempenho do laminado.

O laminado compreende pelo menos uma primeira camada de tecido não tecido e uma segunda camada de tecido não tecido, ambas as camadas compreendendo fibras produzidas a partir de um primeiro polímero termoplástico e as duas camadas com uma gramatura de pelo menos 15 g/m². Em algumas realizações, pelo menos uma das camadas possui uma gramatura de pelo menos 18 g/m²; em algumas realizações ambas as camadas possuem uma gramatura de pelo menos 18 g/m².

Por “não tecidos” entende-se uma rede de fibras que forma um material em folha flexível produzido sem tecelagem ou tricotagem e mantidos juntos por (i) integração mecânica de pelo menos algumas das fibras, (ii) fusão de pelo menos algumas partes de algumas das fibras, ou (iii) ligação de pelo menos algumas das fibras por meio de uso de um material ligante. O não-tecido inclui feltros, tecidos e lençóis entrelaçados

(*spunlaced*) (ou hidroentrelaçados), tecidos e folhas *flashspun*, tecidos e folhas contínuos (*spunbonded*) e *meltblown*, e assim por diante. Em algumas realizações preferidas, o tecido não tecido é um tecido contínuo. Os exemplos deste tipo de tecido incluem, mas não estão limitados a, tecido de polipropileno não-tecido Merabon[®] style Q2017NW ou Q2020NW fabricado pela Kolon; tecido não tecido contínuo de poliéster Finon[®] style C3020NW, K2020NW, ou K2030NW de Kolon; tecido não tecido contínuo de polipropileno de 15,3 ou 18 g/m² da Toray Saehan Inc; e tecidos não-tecidos de náilon Cerex[®] de 0,5 a 2 oz/yd² da Cerex Advanced Fabrics, Inc. Kolon está localizada na cidade de Kwacheon, Kyunggi-do, Coréia do Sul. Tora Saehan Inc. está localizada em Seul, Coréia do Sul. Cerex Advanced Fabrics, Inc está localizado em Cantonment, FL, EUA.

Em algumas realizações, a primeira e a segunda camada de tecido não tecido compreendem fibras constituídas de um primeiro polímero termoplástico selecionado a partir do grupo que consiste em poliamida, polipropileno, poliéster e misturas dos mesmos. Em algumas realizações preferidas, o polímero é o polipropileno.

Em algumas realizações o primeiro polímero termoplástico possui um ponto de fusão pelo menos 30 °C maior que o do segundo polímero termoplástico como é o caso quando as camadas externas não tecidas são, por exemplo, o náilon, especialmente de náilon 6,6, ou de tereftalato de poliéster e a camada de barreira a alérgeno é o polipropileno ou poliuretano. Isto permite uma ligação durável da camada funcional de barreira a alérgeno para os lados internos das camadas de tecido não tecido frente e verso sem a necessidade de derretimento das camadas tecido não tecido externas nos pontos de ligação. Isso pode melhorar o conforto (ou seja, maciez, planicidade) e a estética visual (ou seja, sem padrão de ponto de ligação) do laminado final.

Em algumas realizações preferidas, o segundo polímero termoplástico possui um ponto de fusão pelo menos 30 °C maior que o do primeiro polímero termoplástico, como é o caso quando as camadas não tecidas externas são de polipropileno e a camada de barreira a alérgeno é o náilon. Isso permite o derretimento das camadas de tecido não tecido
5 externas nos pontos de ligação para aumentar ou melhorar a força de coesão e de lavagem e/ou durabilidade mecânica do laminado sem derreter a camada de barreira a alérgeno funcional. Isso pode melhorar a barreira e os atributos funcionais do laminado final, porque não há fusão através da
10 camada da barreira a alérgeno funcional nos pontos de ligação que poderia causar compressão excessiva e redução do fluxo de ar através dessa camada.

Em outra realização preferida, os pontos de fusão do primeiro polímero termoplástico e o segundo polímero termoplástico são os mesmos
15 ou substancialmente o mesmo, como quando as camadas externas não tecidas e a camada de barreira a alérgeno são todas produzidas a partir do mesmo polímero, tal como um laminado todo de náilon, todo de polipropileno, ou todo de poliéster. Isso pode proporcionar um estresse potencial reduzido nos pontos de ligação entre as camadas individuais
20 causadas por diferenças de deformação térmica específica ou características de encolhimento se as camadas são constituídas de diferentes polímeros.

A camada de barreira a alérgeno apresenta uma gramatura de 6 a 10 g/m². Acredita-se que o peso de base inferior a 6 g/m² promova a
25 delaminação do laminado e acredita-se não ter integridade mecânica suficiente por pelo menos 15 lavagens. O peso de base superior a 10 g/m² não é cogitado em adicionar um desempenho substancialmente melhor, mas não aumentam o custo adicional indesejável.

A camada de barreira a alérgeno é um não tecido composto por fibras com diâmetro médio de 100 a 450 nm. Conforme utilizado no presente, por diâmetro médio entende-se o número médio do diâmetro da fibra das fibras individuais no não tecido. Em algumas realizações, a
5 camada de barreira a alérgeno compreende fibras produzidas a partir de um segundo polímero termoplástico que é diferente do primeiro polímero termoplástico utilizado na primeira e segunda camada de tecido não tecido. Em outras realizações, a camada de barreira a alérgeno compreende fibras produzidas a partir de um segundo polímero termoplástico que é o mesmo
10 que o primeiro polímero termoplástico utilizado na primeira e segunda camada de tecido não tecido. Em algumas realizações, a camada de barreira a alérgeno é constituída por fibras produzidas a partir de um polímero selecionado do grupo que consiste em poliamida, polipropileno, poliéster e misturas dos mesmos. Em algumas realizações, a camada de
15 barreira a alérgeno é composta por fibras produzidas a partir de um polímero selecionado a partir do grupo que consiste em poliuretano, poliolefinas, e misturas dos mesmos. Em algumas realizações preferidas, o tecido não tecido compreende fibras constituídas de náilon.

Em algumas realizações, a camada de barreira a alérgeno
20 apresenta uma permeabilidade ao ar Frazier de $3,5 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ ou maior. Em algumas realizações preferidas, a permeabilidade ao ar é de $5 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ ou maior, e em algumas realizações de maior preferência, a permeabilidade ao ar é de $8 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ ou maior. O alto fluxo de ar através das camadas de nanofibras da presente invenção resulta em tecidos de
25 barreira a alérgeno proporcionando grande conforto para o usuário devido à sua respirabilidade, mantendo um baixo nível de penetração de alérgenos.

Em algumas realizações, a rede contendo nanofibras poliméricas

utilizada como camada de barreira a alérgenos pode ser produzida por técnicas como eletrofiação ou *electroblowing*. Ambas as técnicas de eletrofiação e *electroblowing* podem ser aplicadas a uma grande variedade de polímeros, desde que o polímero seja solúvel em um solvente em condições de fiação
5 relativamente suaves, ou seja, substancialmente em condições ambientes de temperatura e pressão. A solução de polímero é preparada pela seleção de um solvente apropriado para o polímero. Os solventes adequados podem incluir alcoóis, ácido fórmico, dimetilacetamida e dimetil formamida. A solução de polímero pode incluir outros aditivos incluindo quaisquer resinas compatíveis
10 com um polímero associados, plastificantes, estabilizadores de raios ultravioleta, agentes de reticulação, agentes de cura, iniciadores de reação, corantes, tal como corantes e pigmentos, etc. Se desejado e/ou necessário, o aquecimento pode ser utilizado para auxiliar a dissolução do polímero ou aditivos.

15 Na eletrofiação, uma alta voltagem é aplicada entre uma solução de polímero e uma superfície alvo para criar nanofibras e tapetes não tecidos. Enquanto muitos arranjos são possíveis, em essência, a carga se acumula nas gotas de solução até que a carga supere a tensão superficial das gotículas, fazendo com que as gotas se alonguem e formem um material fibroso que é
20 “fiado” em direção a uma superfície alvo. Os processos de eletrofiação representativos são descritos, por exemplo, nas patentes US 4.127.706 e US 6.673.136.

No *electroblowing*, uma solução de polímero e solvente é alimentada a um bocal de fiação dentro de uma fieira, na qual uma alta
25 voltagem é aplicada e através da qual a solução polimérica é descarregada. Enquanto isso, um gás comprimido aquecido, opcionalmente, tipicamente o ar, é emitido a partir de bocais de ar dispostos nas laterais ou na periferia do bocal de fiação. O ar é direcionado

geralmente para baixo como um fluxo de gás de sopro que envolve e direciona a solução polimérica do bocal de fiação e auxilia na formação da rede de fibra. Em geral, uma pluralidade de fieiras é utilizada, que forma redes de fibra múltiplas que são coletadas como um tapete em um alvo
5 eletricamente ligado à terra, que é tipicamente uma correia de coleta porosa, acima de uma câmara de vácuo. Um processo de *electroblowing* representativo é descrito no documento WO 2003/080905 (US 10/822.325). Este processo é capaz de produzir redes com peso de base de 1 g/m² e maior.

10 O laminado é útil em uma variedade de aplicações de cama e estofados de tecido, incluindo mas não limitado a, travesseiro e tecido riscado do colchão, protetores de travesseiro e colchão, coberturas de travesseiro e colchão, lençóis, almofadas de colchão, edredons e colchas.

MÉTODO DE TESTE

15 Testar a eficiência de filtração. O desempenho de filtração foi determinado para um desafio de 1 µm utilizando uma metodologia segundo ditado por ASTM F2638-07, que é um método de teste padrão para o uso de filtração de aerossóis para medir o desempenho dos materiais de embalagem porosa, tal como uma barreira microbiana substituto.

20 O diâmetro da fibra foi determinado como segue. Dez imagens do microscópio eletrônico de varredura (SEM) a 5.000x de ampliação foram tomadas de cada amostra da camada de nanofibras. O diâmetro de onze (11) nanofibras claramente distinguíveis foi medido a partir das fotografias e gravado. Os defeitos não foram incluídos (ou seja, pedaços de nanofibras,
25 gotas de polímero, interseções das nanofibras). O diâmetro da fibra médio para cada amostra foi calculado.

Permeabilidade ao ar. A permeabilidade ao ar Frazier de laminados foi determinada antes e após o mínimo de 35 ciclos de

lavagens/ secagem para verificar se há alterações estruturais relacionadas com a durabilidade de lavagem da amostra. A permeabilidade ao ar Frazier é uma medida de permeabilidade ao ar de materiais porosos e é apresentado em unidades de $\text{ft}^3/\text{min}/\text{ft}^2$. Ele mede o volume de fluxo de ar
5 através de um material a uma pressão diferencial de 0,5 polegadas (12,7 mm) de água. Um orifício é montado em um sistema de vácuo para restringir o fluxo de ar através da amostra para uma quantidade mensurável. O tamanho do orifício depende da porosidade do material. A permeabilidade Frazier foi medida em unidades de $\text{ft}^3/\text{min}/\text{ft}^2$ utilizando um
10 manômetro duplo com orifício calibrado Sherman W. Frazier Co., e convertida em unidades de $\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$. Todos os laminados lavados e não lavados foram medidos 5 vezes em vários locais, com um testador comercial padrão FX 3300 Permeabilidade ao ar (Frazier) a 125 Pa em uma área de 38 cm^2 . Durabilidade da lavagem. Todos os laminados foram
15 lavados em uma máquina de lavar GE típica de consumidor carregada e secos em um secador de ar GE típico de consumidor. Cinco amostras de laminados foram utilizadas para o teste de durabilidade de lavagem. O teste de durabilidade de lavagem consistiu de 15 ciclos de lavagem, em que cada ciclo de lavagem consiste em lavar em seleção quente/aquecido
20 (cerca de 60 minutos), com temperatura da água quente fixado em 140F, seguido de 40 minutos de secagem com ar à temperatura baixa a média, todas as amostras tendo sido lavadas com detergente típico comercialmente disponível na prateleira. Cada amostra lavada foi inspecionada para detectar quaisquer sinais de delaminação ou
25 texturização (isto é, superfície enrugada sugestiva de delaminação localizada).

A gramatura foi determinada segundo ASTM D-3776 e relatado em g/m^2 .

EXEMPLOS

Todos os laminados utilizaram uma camada de barreira a alérgeno que consistia em nanofibras de náilon 6,6 produzidas utilizando o processo conforme descrito no documento WO 2003/080905. Nos exemplos
5 que se seguem, os itens numéricos (por exemplo, 1-1, 1-2) ilustram realizações da presente invenção, enquanto os itens alfabéticos (por exemplo, 1-A, 1-B) ilustram comparações.

EXEMPLO 1

Este exemplo ilustra a integridade estrutural e o desempenho
10 de filtração de laminados após 15 lavagens. Os laminados de três camadas foram produzidos com duas camadas externas de tecido não tecido de polipropileno contínuo ligadas ultrasonicamente à camada de barreira a alérgeno de nanofibras de 6 g/m² tendo um tamanho de fibra nominal de 300 nm.

15 Especificamente, os laminados foram produzidos pelo depósito da camada de barreira a alérgeno de nanofibras em uma camada de tecido não tecido de polipropileno contínuo, e depois colocando uma segunda camada de tecido não tecido de polipropileno contínuo na exposta camada de barreira de nanofibras alérgeno e ligação por ultrassom em todas as
20 camadas em conjunto, utilizando ultrassom disponível comercialmente equipamento. Para os itens 1-1 e 1-2, as camadas de tecido não tecido de polipropileno contínuo em ambos os lados tiveram uma gramatura de 18 g/m². Para o item 1-3, uma camada de tecido não tecido de polipropileno contínuo tinha uma base de peso de 15,3, enquanto o outro tinha uma
25 gramatura de 18 g/m². A eficiência de filtração, permeabilidade ao ar e a integridade estrutural foram então avaliados para essas amostras, antes e após 15 lavagens. Como mostra a Tabela 1, após 15 lavagens esses laminados mantiveram uma eficiência de filtração de pelo menos 95%,

manteve boa permeabilidade ao ar, e passou o teste de integridade estrutural.

TABELA 1

item	Tamanho do ponto de ligação (mm)	Espaçamento do ponto de ligação (mm)	Eficiência de filtração antes da lavagem (%)	Eficiência de filtração após 15 lavagens (%)	Perm. ao ar não lavado (cfm)	Perm ao ar após 15 lavagens (cfm)	Integridade estrutural após 15 lavagens
1-1	1	3	100	98,8 (Passou)	29,8	29,3	Passou
1-2	1	3	100	98,8 (Passou)	26,1	27,6	Passou
1-3	1	3	100	98,8 (Passou)	26,0	27,2	Passou

EXEMPLO 1-A

5 O Item 1-1 do Exemplo 1 foi repetido, no entanto, uma das camadas de tecido não tecido contínuo de polipropileno foi substituída por um tecido de polialgodão de trama simples (65% PET/35% Algodão) produzido antes da ligação ultrassônica. O padrão de ligação e a camada de barreira a alérgeno eram os mesmos a outra camada externa era uma camada de tecido

10 não tecido contínuo de polipropileno com uma gramatura de 18 g/m². Quando testados, o laminado teve excelente eficiência de filtração antes da lavagem, mas na lavagem, ele delaminou, tornando outros testes impossível.

EXEMPLO 1-B

O Exemplo 1-A foi repetido, mas com um padrão de ligação

15 ultrassônico modificado, utilizando pontos de ligação de 2 mm de diâmetro, espaçadas por 10,7 mm de distância. Quando testado o laminado apresentou excelente eficiência de filtração antes da lavagem, mas na lavagem ele delaminou, tornando mais testes impossível.

EXEMPLO 2

20 O Item 1 -1 do Exemplo 1 foi repetido, exceto a camada barreira a alérgeno tinha uma gramatura reduzida de 5 g/m² *versus* 6 g/m².

Este foi designado o item de comparação 2-A. Um segundo laminado foi então produzido como Item 2-B, exceto uma das camadas de tecido não tecido contínua de polipropileno foi substituída por um tecido de polialgodão de trama simples (65% PET/35% Algodão) antes da ligação ultrassônica. A

5 eficiência de filtração, permeabilidade ao ar, e a integridade estrutural foram então avaliadas para essas amostras, antes e após 15 lavagens. Como mostrado na Tabela 2, a amostra produzida com duas camadas externas contínuas não tecido tinha integridade estrutural adequada após 15 lavagens, mas não mantém o desempenho de filtração adequada. A amostra

10 contendo uma camada externa de polialgodão tecido e uma camada externa não tecida contínua delaminou quando lavada 15 vezes e não passou no teste de integridade estrutural.

TABELA 2

item	Tamanho do ponto de ligação (mm)	Espaçamento do ponto de ligação (mm)	Eficiência de filtração antes da lavagem (%)	Eficiência de filtração após 15 lavagens (%)	Perm. ao ar não lavado (cfm)	Perm. ao ar após 15 lavagens (cfm)	Integridade estrutural após 15 lavagens
2-A	1	3	95,4	86,5 (Reprovou)	30,9	35,3	Passou
2-B	1	3	94,6	Delaminou	41,3	Delaminou	Reprovou

Dois laminados adicionais foram produzidos, utilizando os

15 materiais do item 2-A, mas utilizando os padrões de ligação diferente. O Item 2-C utilizou pontos de ligação de 2 mm de diâmetro que eram espaçadas em 10,7 mm. O item 2-D utilizou um padrão de colcha de diamante que consiste em uma série de pontos unidos formando um formato de losango ou diamante com 45 mm de lados longos, e com um

20 ponto de ligação de 1,5 mm de diâmetro em tamanho e espaçado linearmente em 6 mm nas laterais em formato de diamante. Ambas as amostras apresentaram delaminação localizada quando lavadas 15 vezes e não passaram no teste de integridade estrutural.

REIVINDICAÇÕES

1. LAMINADO ÚTIL COMO UMA ESTRUTURA DE BARREIRA A ALÉRGENO, caracterizado pelo fato de que compreende em ordem,

5 (a) uma primeira camada de tecido não tecido que compreende fibras constituídas a partir de um primeiro polímero termoplástico e com uma gramatura de pelo menos 15 g/m²;

(b) uma camada de barreira a alérgeno não tecida com uma gramatura de 6 a 10 g/m² e que consiste em fibras constituídas a partir de um
10 segundo polímero termoplástico e com um diâmetro médio de 100 a 450 nm; e

(c) uma segunda camada de tecido não tecido que compreende fibras constituídas a partir um primeiro polímero termoplástico e com uma gramatura de pelo menos 15 g/m²;

- em que as camadas (a), (b) e (c) são termicamente ligadas em
15 um ponto em conjunto com uma pluralidade de pontos termicamente ligados e uniformemente espaçados, com o espaçamento máximo entre os pontos ligados adjacentes de 2 a 5 mm; e

- em que o laminado apresenta uma eficiência de filtração medida segundo ASTM F2638-07 após 15 lavagens de 95% ou mais para um desafio
20 de partículas de 1 µm para um fluxo de ar de até 1,6 L/min.

2. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o espaçamento entre os pontos ligados adjacentes é de 3 a 4 mm.

3. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1,
25 caracterizado pelo fato de que a pluralidade de pontos termicamente ligados inclui pontos com um diâmetro efetivo de 1 mm a 2 mm.

4. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro polímero termoplástico é o mesmo

que o segundo polímero termoplástico.

5. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro polímero termoplástico é um polímero selecionado a partir do grupo que consiste em poliamida, polipropileno, poliéster e misturas dos mesmos.

6. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo polímero termoplástico é um polímero selecionado a partir do grupo que consiste em poliamida, polipropileno, poliéster e misturas dos mesmos.

7. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo polímero termoplástico é um polímero selecionado a partir do grupo que consiste em poliuretano, poliolefina e misturas dos mesmos.

8. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a camada (a) ou (c) possui uma gramatura de pelo menos 18 g/m².

9. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a camada (a) e (c) possuem uma gramatura de pelo menos 18 g/m².

10. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a permeabilidade ao ar do laminado é de 5 pés cúbicos por minuto (0,14 m³/min) ou maior.

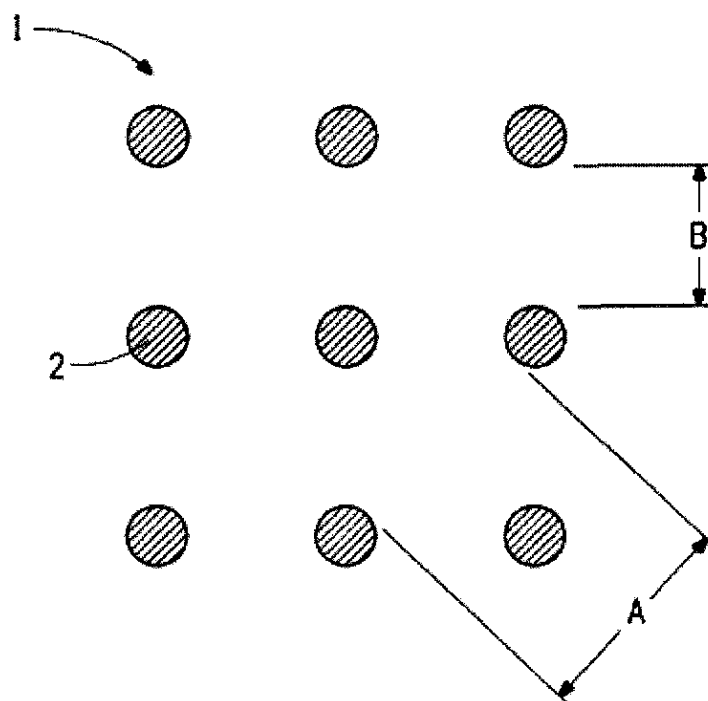
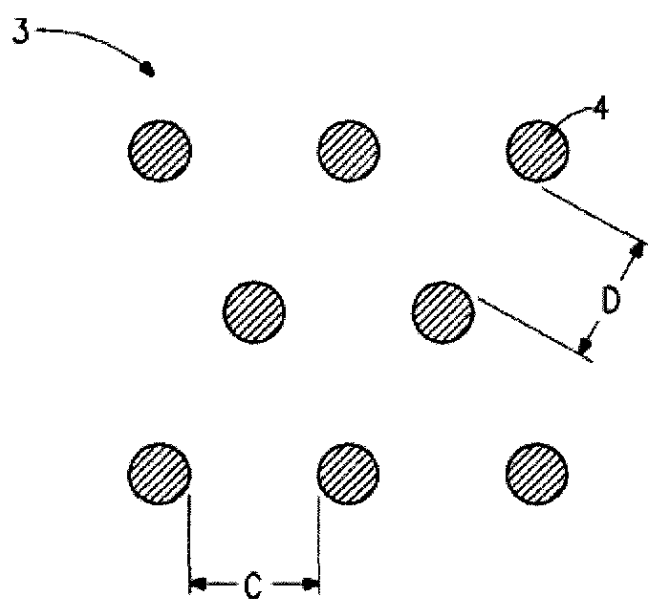
11. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a permeabilidade ao ar do laminado é de 25 pés cúbicos por minuto (0,71 m³/min) ou maior.

12. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro polímero termoplástico possui um ponto de fusão pelo menos 30 °C maior do que o do segundo polímero

termoplástico.

13. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo polímero termoplástico possui um ponto de fusão pelo menos 30 °C maior do que o primeiro polímero
5 termoplástico.

14. LAMINADO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro polímero termoplástico e o segundo polímero termoplástico possuem o mesmo ou substancialmente o mesmo ponto de fusão.

**Fig. 1****Fig. 2**

RESUMO

“LAMINADO ÚTIL COMO UMA ESTRUTURA DE BARREIRA A ALÉRGENO”

A presente invenção se refere a laminado útil como uma estrutura de barreira a alérgeno compreendendo em ordem, uma primeira camada de tecido não tecido que compreende um primeiro polímero termoplástico e com
5 uma gramatura de pelo menos 15 g/m^2 ; uma camada de barreira a alérgeno não tecida com uma gramatura de 6 a 10 g/m^2 e que consiste em fibras constituídas de um segundo polímero termoplástico e com um diâmetro médio de 100 a 450 nm; e uma segunda camada de tecido não tecido que
10 compreende um primeiro polímero termoplástico e com uma gramatura de pelo menos 15 g/m^2 ; em que as camadas são termicamente ligadas em um ponto com uma pluralidade de pontos termicamente ligados e uniformemente espaçados com o espaçamento máximo entre os pontos ligados adjacentes sendo de 2 a 5 mm; e em que o laminado apresenta uma eficiência de filtração
15 após 15 lavagens de 95% ou maior.